

PAT-NO: JP411175124A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11175124 A

TITLE: METHOD AND DEVICE FOR PREPARING NUMERICAL
CONTROL DATA,
AND NUMERICALLY CONTROLLED MACHINE TOOL

PUBN-DATE: July 2, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HAGIYAMA, ATSUSHI
YOSHIHARA, HITOSHI

COUNTRY

N/A
N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

CANON INC

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09361703

APPL-DATE: December 11, 1997

INT-CL (IPC): G05B019/4097, B23Q015/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make numerical control data preparable corresponding to the definition of the state of the machining process of a work and the settings of machining conditions from CAD(computer aided design) data on which the preparation of numerical control data on the work is based.

SOLUTION: Comment data representing the kind of machining conditions of the work are set previously in graphical element units of CAD data (step S201). A graphic element forming a closed area as a figure among the set graphic elements is extracted and its comment data is interpreted (step S202). Machining data corresponding to the interpretation result is added to

machining
data that the graphic element forming the closed area has (step S203)
and the
machining data to which the machining data is added is interpreted
(step S205).
According to the interpretation result, numerical control data is
generated and
when the said comment data represents a state of machining from
halfway height
of the work, a minimum tool track needed to machine the work is
calculated
(step S206).

COPYRIGHT: (C) 1999, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-175124

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 5 B 19/4097

B 2 3 Q 15/00

識別記号

3 0 1

F I

G 0 5 B 19/403

B 2 3 Q 15/00

C

3 0 1 J

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-361703

(22) 出願日 平成9年(1997)12月11日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 萩山 敦史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 吉原 均

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

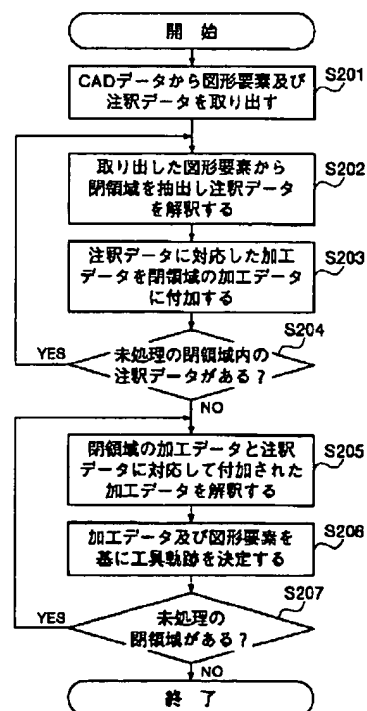
(74) 代理人 弁理士 渡部 敏彦

(54) 【発明の名称】 数値制御データ作成方法及び装置並びに数値制御工作機械

(57) 【要約】

【課題】 被加工物の数値制御データ作成の基礎となる CAD (コンピュータ援用設計) データから、その被加工物の加工過程の状態の定義及び加工条件の設定に応じた数値制御データの作成が可能な数値制御データ作成方法及び装置並びに数値制御工作機械を提供する。

【解決手段】 予め被加工物の加工条件の種別を表す注釈データを CAD データの図形要素単位で設定し (ステップ S 2 0 1)、該設定された図形要素の中で図形として閉領域を形成している図形要素を抽出してその注釈データを解釈し (ステップ S 2 0 2)、該解釈結果に応じた加工データを前記閉領域を形成している図形要素が持つ加工データに付加し (ステップ S 2 0 3)、前記注釈データに応じた加工データを付加された前記閉領域を形成している図形要素が持つ加工データを解釈し (ステップ S 2 0 5)、該解釈結果に基づいて数値制御データを作成し、前記注釈データが前記被加工物の途中高さから加工する状態を表す場合前記被加工物の加工に必要な最小限の工具軌跡を算出する (ステップ S 2 0 6)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被加工物の予め作成されたCAD（コンピュータ援用設計）データに基づいて数値制御工作機械に使用する数値制御データを作成する数値制御データ作成方法において、予め前記被加工物の加工条件の種別を表す注釈データを前記CADデータの図形要素単位で設定する注釈データ設定ステップと、前記注釈データを設定された図形要素の内で図形として閉領域を形成している図形要素を抽出してその注釈データを解釈する注釈データ解釈ステップと、前記注釈データ解釈ステップの解釈結果に応じた加工データを前記閉領域を形成している図形要素が持つ加工データに付加する加工データ付加ステップと、前記注釈データに応じた加工データを付加された前記閉領域を形成している図形要素が持つ加工データを解釈する加工データ解釈ステップと、前記加工データ解釈ステップの解釈結果に基づいて数値制御データを作成する数値制御データ作成ステップと、前記注釈データが前記被加工物の途中高さから加工する状態を表す場合前記被加工物の加工に必要な最小限の工具軌跡を算出する工具軌跡算出ステップとを具備し、前記注釈データは文字テキストデータであることを特徴とする数値制御データ作成方法。

【請求項2】 前記文字テキストデータが前記被加工物の断面形状を考慮した途中から加工する状態を表す場合、前記工具軌跡算出ステップは前記被加工物の加工に必要な最小限の工具軌跡を算出することを特徴とする請求項1記載の数値制御データ作成方法。

【請求項3】 被加工物の予め作成されたCAD（コンピュータ援用設計）データに基づいて数値制御工作機械に使用する数値制御データを作成する数値制御データ作成装置において、予め前記被加工物の加工条件の種別を表す注釈データを前記CADデータの図形要素単位で設定する注釈データ設定手段と、前記注釈データを設定された図形要素の内で図形として閉領域を形成している図形要素を抽出してその注釈データを解釈する注釈データ解釈手段と、前記注釈データ解釈手段の解釈結果に応じた加工データを前記閉領域を形成している図形要素が持つ加工データに付加する加工データ付加手段と、前記注釈データに応じた加工データを付加された前記閉領域を形成している図形要素が持つ加工データを解釈する加工データ解釈手段と、前記加工データ解釈手段の解釈結果に基づいて数値制御データを作成する数値制御データ作成手段と、前記注釈データが前記被加工物の途中高さから加工する状態を表す場合前記被加工物の加工に必要な最小限の工具軌跡を算出する工具軌跡算出手段とを具備し、前記注釈データは文字テキストデータであることを特徴とする数値制御データ作成装置。

【請求項4】 前記文字テキストデータが前記被加工物の断面形状を考慮した途中から加工する状態を表す場合、前記工具軌跡算出手段は前記被加工物の加工に必要な

な最小限の工具軌跡を算出することを特徴とする請求項3記載の数値制御データ作成装置。

【請求項5】 被加工物の予め作成されたCAD（コンピュータ援用設計）データに基づいて作成した数値制御データに基づいて加工制御する数値制御工作機械において、予め前記被加工物の加工条件の種別を表す注釈データを前記CADデータの図形要素単位で設定する注釈データ設定手段と、前記注釈データを設定された図形要素の内で図形として閉領域を形成している図形要素を抽出してその注釈データを解釈する注釈データ解釈手段と、前記注釈データ解釈手段の解釈結果に応じた加工データを前記閉領域を形成している図形要素が持つ加工データに付加する加工データ付加手段と、前記注釈データに応じた加工データを付加された前記閉領域を形成している図形要素が持つ加工データを解釈する加工データ解釈手段と、前記加工データ解釈手段の解釈結果に基づいて数値制御データを作成する数値制御データ作成手段と、前記注釈データが前記被加工物の途中高さから加工する状態を表す場合前記被加工物の加工に必要な最小限の工具軌跡を算出する工具軌跡算出手段とを具備し、前記注釈データは文字テキストデータであることを特徴とする数値制御工作機械。

【請求項6】 前記文字テキストデータが前記被加工物の断面形状を考慮した途中から加工する状態を表す場合、前記工具軌跡算出手段は前記被加工物の加工に必要な最小限の工具軌跡を算出することを特徴とする請求項6記載の数値制御工作機械。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、数値制御工作機械に使用する数値制御データを作成する方法及び装置並びに数値制御工作機械に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、数値制御工作機械（以下、NC工作機械と記述する）、例えばマシニングセンターを使用して1つの部品を加工する場合、その部品の図面をCAD（コンピュータ援用設計）システムにより作成し、該作成された図面からNC（数値制御）工作機械を動作させるためのNC（数値制御）データをNC工作機械の自動プログラミング機能で作成する技術が広く行われている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来例にあつては、作成したCAD図形をそのままNCデータを作成すると、CAD図形上の部品形状のうち、前工程にて加工済みの箇所については、NCデータに反映させることができないため、加工の不要な部分にマシニングセンターの工具の軌跡が作成されてしまい、加工効率の低下を招いていた。また、前加工にて加工済みの箇所をNCデータに反映させるには、自動プログラミングに先立ってCAD図形の手直しが必要となり、多

大な工数を必要とする。

【0004】本発明は上述した従来の技術の有するこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、被加工物の数値制御データ作成の基礎となるCADデータから、その被加工物の加工過程の状態の定義及び加工条件の設定に応じた数値制御データの作成が可能な数値制御データ作成方法及び装置並びに数値制御工作機械を提供しようとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1記載の数値制御データ作成方法は、被加工物の予め作成されたCAD（コンピュータ援用設計）データに基づいて数値制御工作機械に使用する数値制御データを作成する数値制御データ作成方法において、予め前記被加工物の加工条件の種別を表す注釈データを前記CADデータの図形要素単位で設定する注釈データ設定ステップと、前記注釈データを設定された図形要素の内で図形として閉領域を形成している図形要素を抽出してその注釈データを解釈する注釈データ解釈ステップと、前記注釈データ解釈ステップの解釈結果に応じた加工データを前記閉領域を形成している図形要素が持つ加工データに付加する加工データ付加ステップと、前記注釈データに応じた加工データを付加された前記閉領域を形成している図形要素が持つ加工データを解釈する加工データ解釈ステップと、前記加工データ解釈ステップの解釈結果に基づいて数値制御データを作成する数値制御データ作成ステップと、前記注釈データが前記被加工物の途中高さから加工する状態を表す場合前記被加工物の加工に必要な最小限の工具軌跡を算出する工具軌跡算出ステップとを具備し、前記注釈データは文字テキストデータであることを特徴とする。

【0006】また、上記目的を達成するために請求項2記載の数値制御データ作成方法は、請求項1記載の数値制御データ作成方法において、前記文字テキストデータが前記被加工物の断面形状を考慮した途中から加工する状態を表す場合、前記工具軌跡算出ステップは前記被加工物の加工に必要な最小限の工具軌跡を算出することを特徴とする。

【0007】また、上記目的を達成するために請求項3記載の数値制御データ作成装置は、被加工物の予め作成されたCAD（コンピュータ援用設計）データに基づいて数値制御工作機械に使用する数値制御データを作成する数値制御データ作成装置において、予め前記被加工物の加工条件の種別を表す注釈データを前記CADデータの図形要素単位で設定する注釈データ設定手段と、前記注釈データを設定された図形要素の内で図形として閉領域を形成している図形要素を抽出してその注釈データを解釈する注釈データ解釈手段と、前記注釈データ解釈手段の解釈結果に応じた加工データを前記閉領域を形成している図形要素が持つ加工データに付加する加工データ

付加手段と、前記注釈データに応じた加工データを付加された前記閉領域を形成している図形要素が持つ加工データを解釈する加工データ解釈手段と、前記加工データ解釈手段の解釈結果に基づいて数値制御データを作成する数値制御データ作成手段と、前記注釈データが前記被加工物の途中高さから加工する状態を表す場合前記被加工物の加工に必要な最小限の工具軌跡を算出する工具軌跡算出手段とを具備し、前記注釈データは文字テキストデータであることを特徴とする。

【0008】また、上記目的を達成するために請求項4記載の数値制御データ作成装置は、請求項4記載の数値制御データ作成装置において、前記文字テキストデータが前記被加工物の断面形状を考慮した途中から加工する状態を表す場合、前記工具軌跡算出手段は前記被加工物の加工に必要な最小限の工具軌跡を算出することを特徴とする。

【0009】また、上記目的を達成するために請求項5記載の数値制御工作機械は、被加工物の予め作成されたCAD（コンピュータ援用設計）データに基づいて生成した数値制御データに基づいて加工制御する数値制御工作機械において、予め前記被加工物の加工条件の種別を表す注釈データを前記CADデータの図形要素単位で設定する注釈データ設定手段と、前記注釈データを設定された図形要素の内で図形として閉領域を形成している図形要素を抽出してその注釈データを解釈する注釈データ解釈手段と、前記注釈データ解釈手段の解釈結果に応じた加工データを前記閉領域を形成している図形要素が持つ加工データに付加する加工データ付加手段と、前記注釈データに応じた加工データを付加された前記閉領域を形成している図形要素が持つ加工データを解釈する加工データ解釈手段と、前記加工データ解釈手段の解釈結果に基づいて数値制御データを作成する数値制御データ作成手段と、前記注釈データが前記被加工物の途中高さから加工する状態を表す場合前記被加工物の加工に必要な最小限の工具軌跡を算出する工具軌跡算出手段とを具備し、前記注釈データは文字テキストデータであることを特徴とする。

【0010】また、上記目的を達成するために請求項6記載の数値制御工作機械は、請求項5記載の数値制御工作機械において、前記文字テキストデータが前記被加工物の断面形状を考慮した途中から加工する状態を表す場合、前記工具軌跡算出手段は前記被加工物の加工に必要な最小限の工具軌跡を算出することを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を図面に基づき説明する。

【0012】図1は、本発明の一実施の形態に係るNCデータ作成装置の主要部の構成を示すブロック図であり、同図中、100はNCデータ作成装置で、CPU（中央演算処理装置）101、入力部102、表示部1

03、出力部104、ROM（リードオンリーメモリ）105、RAM（ランダムアクセスメモリ）106、記憶装置107及び通信インターフェース108を有している。

【0013】CPU101は被加工物のNCデータ生成の基礎となるCADデータからのNCデータの生成及び後述するNC加工情報の付加及び工具軌跡の算出等を行うものである。入力部102はデータやパラメータ等の入力を行うもので、キーボード等からなる。表示部103はデータやパラメータ等の表示を行うもので、CRT（陰極線管）等からなる。出力部104はデータ等出力するもので、プリンタ等からなる。ROM105は固定パラメータやNCデータの生成及び後述のNC加工情報の付加及び工具軌跡の算出等のプログラムを記憶するメモリである。RAM106は可変パラメータの一時記憶やワーキングエリアとして使用されるメモリである。記憶装置107はデータ等を記憶するもので、ハードディスクドライブやフロッピーディスクドライブ等からなる。通信インターフェース108は、外部機器との通信手段である。

【0014】NCデータ作成装置100の各構成要素は、内部通信用のバス109により通信可能に接続されている。

【0015】通信インターフェース108に外部機器であるNC工作機械110及びCAD/CAMエンジニアリングワークステーション（EWS）111が接続されている。そして、通信インターフェース108を介してNCデータ作成装置100とNC工作機械110及びCAD/CAMエンジニアリングワークステーション111との間で種々の相互データ通信が可能である。

【0016】NCデータ作成装置100では、入力部102からオペレータにより入力されてRAM105に記憶されている被加工物の加工過程の状態の定義及び加工条件の設定を表す文字テキストデータである注釈表現のデータ（以下、注釈データと記述する）と記憶装置107に保存されている被加工物のCAD図形要素とをCPU101に入力する。

【0017】注釈データには、被加工物のCADデータを基準として加工前の状態が直線的に加工済みとなっている場合、加工前の状態が曲線的に加工済みとなっている場合、そして、加工前の状態が断面的に加工済みとなっている場合の3つの状態に対応しており、NCデータ作成装置100は、CPU101に入力された被加工物のCAD図形要素と対応させて、途中からの加工を表す注釈データから、加工に必要な最小限の工具軌跡を算出する。

【0018】次に、上述した注釈データに応じてNCデータを生成する処理について図2～図7を参照して説明する。

【0019】図2は、本発明の一実施の形態に係るNC

データ作成装置100のNCデータ作成処理手順を示すフローチャートである。

【0020】まず、ステップS201で記憶装置107に記憶されたCADデータから図形要素及び注釈データを取り出す。次にステップS202で前記ステップS201において取り出した図形要素のうちで図形として閉じた領域を形成している物（以下、閉領域と記述する）を抽出し、その閉領域内にある注釈データを解釈する。次にステップS203で前記ステップS202において解釈された注釈データに対応した加工データを閉領域の加工データに付加する。

【0021】次にステップS204で未処理の閉領域及び注釈データがあるか否かを判断する。そして、未処理の閉領域及び注釈データがある場合は、前記ステップS202へ戻って上記処理を繰り返す。また、未処理の閉領域及び注釈データがない場合は、ステップS205で工具軌跡の算出処理を行う。この工具軌跡の算出処理では、閉領域の加工データと注釈データに応じて付加されたデータと解釈する。次にステップS206で加工データ及び図形要素に基づいて工具軌跡を決定する。次にステップS207で未処理の閉領域があるか否かを判断する。そして、未処理の閉領域がある場合は、前記ステップS205へ戻って上記処理を繰り返す。また、未処理の閉領域がない場合は、本処理動作を終了する。

【0022】図3は、図2のステップS202及びステップS203の処理を示すフローチャートである。同図において、その時点で注目している閉領域の加工データを加工領域要素とする。

【0023】図2のステップS202においては、ステップS2021～ステップS2027の処理が行われ、また、図2のステップS203においては、ステップS2031～ステップS2037の処理が行われる。

【0024】まず、ステップS2021で加工済みであるか否かを判断し、加工済みでなければ次のステップS2022で溶接か否かを判断し、溶接でなければ次のステップS2023で荒取りか否かを判断し、荒取りでなければ次のステップS2024で放電加工仕上げか否かを判断し、放電加工仕上げでなければ次のステップS2025で切り込みか否かを判断し、切り込みでなければ次のステップS2026でワイヤーカットか否かを判断し、ワイヤーカットでなければ次のステップS2027で途中加工か否かを判断し、途中加工でなければ図2のステップS204へ進む。

【0025】一方、前記ステップS2021で加工済みの場合は、ステップS2031で加工領域要素に「加工不要」及び「工具降下可能」の情報を与える。また、前記ステップS2022で溶接の場合は、ステップS2032で加工領域要素に溶接にて「肉盛り」の情報と加工範囲の情報を与える。また、前記ステップS2023で荒取りの場合は、ステップS2033で加工領域要素に

【研削仕上げ】の仕上げ代情報と【仕上げ不要】の情報を与える。また、前記ステップS2024で放電加工仕上げの場合は、ステップS2034で加工領域要素に放電加工仕上げの【仕上げ代】情報と【仕上げ不要】の情報を与える。また、前記ステップS2025で切り込みの場合は、ステップS2035で加工領域要素に加工時の工具の【切り込み量】の情報を与える。また、前記ステップS2026でワイヤーカットの場合は、ステップS2036で加工領域要素にワイヤーカット加工により【加工不要】及び【工具降下不可】の情報を与える。更に、前記ステップS2027で途中加工の場合は、ステップS2037で加工領域要素に指定された途中面高さからの【途中加工】の情報を与える。

【0026】図4は、図2のステップS205及びステップS206の処理を示すフローチャートである。同図において、その時点で注目している閉領域を着目領域とする。

【0027】図2のステップS205においては、ステップS2051～ステップS2056の処理が行われ、また、図2のステップS206においては、ステップS2061～ステップS2066の処理が行われる。

【0028】まず、ステップS2051で【加工不要】であるか否かを判断し、加工不要でなければ次のステップS2052で【工具降下不可】か否かを判断し、工具降下不可でなければ次のステップS2053で【工具降下可能】か否かを判断し、工具降下可能でなければ次のステップS2054で【仕上げ代】か否かを判断し、仕上げ代でなければ次のステップS2055で【肉盛り】か否かを判断し、肉盛りでなければ次のステップS2056で【途中加工】か否かを判断し、途中加工でなければ図2のステップS207へ進む。

【0029】一方、前記ステップS2051で加工不要の場合は、ステップS2061で着目領域内の工具軌跡を削除する。また、前記ステップS2052で工具降下不可の場合は、ステップS2062で着目領域の外側に工具降下或いは下穴をあけて工具降下する。また、前記ステップS2053で工具降下可能の場合は、ステップS2063で着目領域内或いは任意位置に自由に早送りして工具降下する。また、前記ステップS2054で仕上げ代の場合は、ステップS2064で着目領域内の図形要素及び面高さ要素から仕上げ代分オフセットさせる。また、前記ステップS2055で肉盛りの場合は、ステップS2065で着目領域と図形要素のみから工具軌跡を作成する。更に、前記ステップS2056で途中加工の場合は、ステップS2066で着目領域内は指定された途中の高さから加工を開始する。

【0030】次に、上述した注釈データを定義した一例を図5～図7を参照して説明する。各図において、矩形で囲まれたそれぞれの数値は、面の高さを示している。また、図6(a)及び図7(a)において、矩形で囲ま

れたそれぞれの記号は、側面図である図6(b)及び図7(b)の記号と対応し、側面図で示された形状に断面方向の形状であることを示す。

【0031】図5は、注釈データに途中高さからの加工の情報を定義した例を示す図である。

【0032】同図において、高さ20の面及び高さ30の面は、高さ40の面だったものが図面訂正等により高さ20の面及び高さ30の面へ変更となった場合、変更前の面の高さを示す注釈データを記入する(図5の例では、“<途中加工40>”)。40の高さまで加工済みということを示す注釈データを図1の入力部102から入力したことにより、そのデータが図1のRAM106に記憶される。図1のCPU101では、この情報をRAM106から入力し、予めロードされているプログラムにより高さ30の2つの面と高さ20の面に高さ40からのみの工具経路を算出する。

【0033】図6は、注釈データに断面形状を考慮した途中高さからの加工を示す情報を定義した一例を示す図であり、同図(a)は正面図、同図(b)は側面図である。

【0034】図7は、注釈データに断面形状を考慮した途中高さからの加工を示す情報を定義した場合の加工範囲の一例を示す図であり、同図(a)は正面図、同図(b)は側面図である。

【0035】図6(a)での断面方向の最外周(図6(b)での最外周)が前工程(例えば、ワイヤーカット放電加工機)にて加工済みだとすると、断面最外周を起点として途中から加工することを示す注釈データを図1の入力部102から入力することにより、加工データに断面最外周を起点として途中から加工するという情報が定義され、図1のRAM106に記憶される。また、これと同時に高さ50の面に遮られた部分(図7(a)の斜線部分)の加工が必要であるという情報が図1のRAM106に記憶される。図1のCPU101では、これらの情報をRAM106から入力し、予めロードされているプログラムにより高さ50の面に遮られた部分のみの工具経路を算出する。

【0036】以上詳述したように本実施の形態に係る数値データ作成装置100によれば、オペレータがCADデータの図形要素へ注釈データを記入すれば数値データ作成装置100側でその図形と注釈データを解釈して数値データを作成するので、大幅な工数の削減ができる。また、定義が容易に確認できるため、定義漏れ等のミスが大幅に減少する。また、前記定義漏れ等のミスが大幅に減少することにより、オペレータが注釈データとして“<途中加工40>”と記入すれば、数値データ作成装置100側でそれを解釈し、高さ50から高さ40の工具経路の算出を行わないので、無駄のない効率の高い工具経路の選択ができる。更に、前記定義漏れ等のミスが大幅に減少することにより、オペレータが注釈データと

して“＜途中加工断面最外周＞”と記入すれば、数値データ作成装置100側でそれを解釈し、断面方向最外周部の工具経路の算出を行わないので、無駄のない効率の高い工具経路の選択ができる。

【0037】なお、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、1つの機器からなる装置に適用してもよい。また、本発明は、システム或いは装置にプログラムを提供することによって実施される場合にも適用できることはいうまでもない。この場合、本発明に関わるプログラムを格納した記憶媒体が本発明を構成することになる。そして、該記憶媒体からそのプログラムをシステム或いは装置に読み出すことによって、そのシステム或いは装置が予め定められた方法で動作する。

【0038】

【発明の効果】以上詳述したように本発明の数値データ作成方法及び装置によれば、被加工物の数値データ作成の基礎となるCADデータから、その被加工物の加工過程の状態の定義及び加工条件の設定に応じた数値データの作成が可能であるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る数値データ作成装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る数値データ作成装置の数値データ作成処理を示すフローチャートである。

【図3】図2のステップS202及びステップS203の処理を示すフローチャートである。

【図4】図2のステップS205及びステップS206の処理を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第1の実施の形態に係る数値データ作成装置において注釈データに途中高さからの加工を示す情報を定義した一例を示す図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態に係る数値データ作成装置において注釈データに断面形状を考慮した途中高さからの加工を示す情報を定義した一例を示す図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態に係る数値データ作成装置において注釈データに断面形状を考慮した途中高さからの加工を示す情報を定義した場合の加工範囲を示す図である。

【符号の説明】

100 数値データ作成装置

101 CPU（中央演算処理装置）

102 入力部

103 表示部

104 出力部

20 105 ROM（リードオンリーメモリ）

106 RAM（ランダムアクセスメモリ）

107 記憶装置

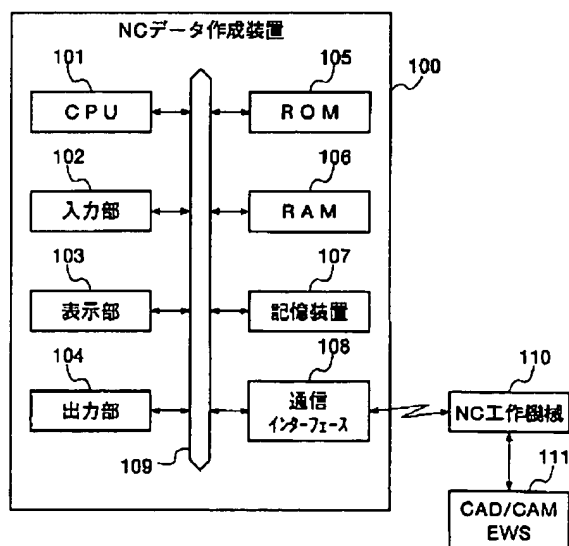
108 通信インターフェース

109 バス

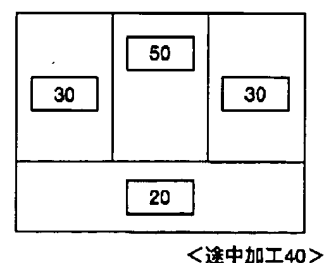
110 NC工作機械

111 CAD/CAMエンジニアリングワークステーション（EWS）

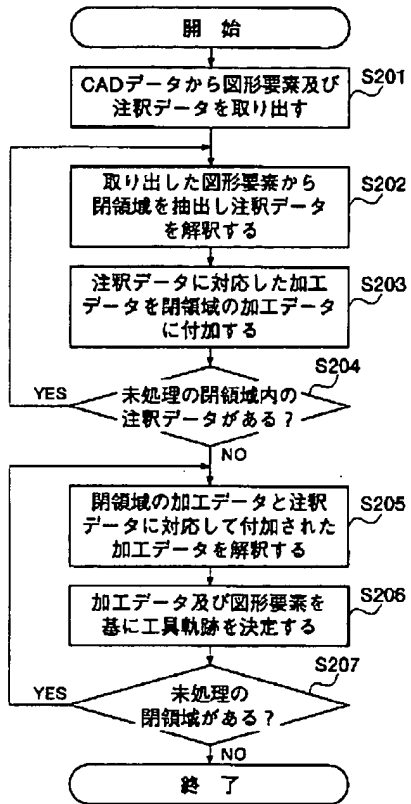
【図1】



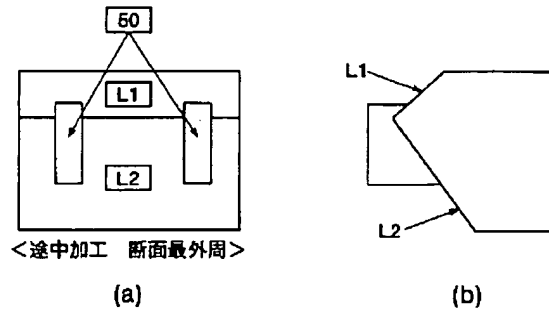
【図5】



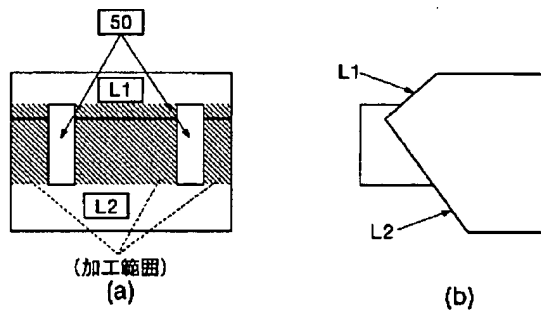
【図2】



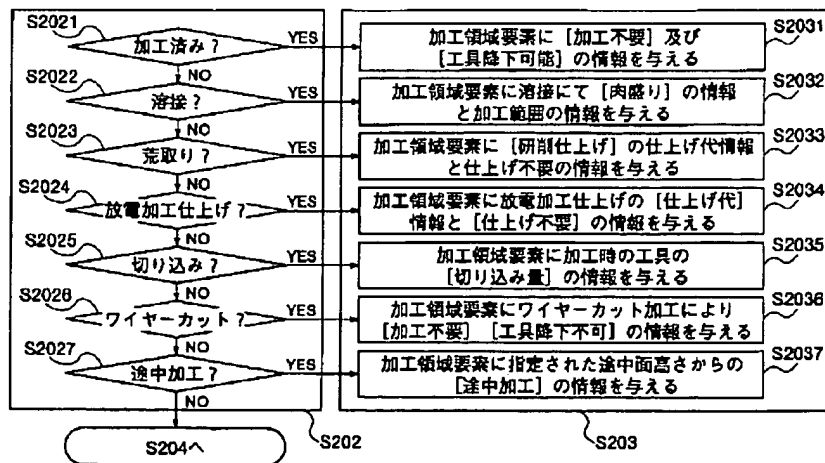
【図6】



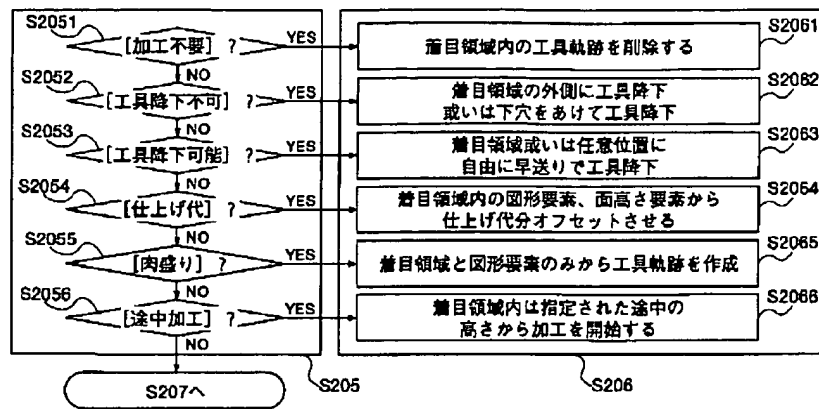
【図7】



【図3】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.